A "SAFE-PLACE" APPROACH TO VDTs

BY
GORDON ATHERLEY MD
PRESIDENT AND CHIEF EXECUTIVE OFFICER

PRESENTED TO

BC FEDERATION OF LABOUR

BURNABY BC
MARCH 23, 1983

A83-1E

84- 3670 /

CCOHS IDENTIFICATION NUMBER A-83-1-E

This publication is available
in both official languages.

Cette publication est disponible
dans les deux langues officielles.

This is not an official CCOHS publication but a copy of a speech given by Gordon Atherley MD to the BC Federation of Labour on March 23, 1983.

Published 1983

Additional copies available upon request.

ISBN - 0-662-12704-8

DSS - CC 273-3/83-1E

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

We are here to talk about reproductive health, whether things you encounter at work can affect reproductive health. How affect? Several ways: in the production of a child with abnormalities, spoken of as birth defects. If the birth defects are serious there is a human tragedy; but how much worse if the defects were preventable, if only we knew how, if only we had done something?

You all know that VDTs are under suspicion for causing birth defects, and it is obvious to you that, if they do, other electrical equipment may be carrying the same risk.

Which parents did not wonder how their own offspring would turn out, and which parents did not worry that their pregnancy might not have a healthy outcome? Which parents want knowingly to visit defects upon their own children? VDTs by their association, real or not, with birth defects, touch on one of the deepest of deep human concerns: I want my child to be all right. Because the concern does run so deep, all of us need to know as much as we can about the facts of the matter, to understand as much as we can about the implications of the matter, and to think carefully what is to be done about the matter.

At the end of this presentation, I am going to ask, in view of all the possibilities, why not give people rather than machines the benefit of the doubt?

Let me now share with you what I know about the possibilities, and put to you the ideas of some of us about how in practice we can give people the benefit of the doubt.

The possibilities I am considering here focus chiefly on birth defects, because that is the theme of today's session. I believe that emphasis to be correct because, potentially, birth defects are the most worrying injury to people threatened by VDTs and suchlike equipment. Please remember that there are other problems as yet unsolved even though I am not going to be talking about them today.

I can pause here to say that I have nothing in this presentation to say about ionizing radiation, for the reason that the ionizing radiation problem from VDTs is negligible.

But, please do not get me wrong; I do not want to leave you with the idea that ionizing radiation is anything but a serious reproductive hazard. I am omitting it simply because it is not relevant to what I am saying. What I am discussing here relates to things other than ionizing radiation.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

We are talking about birth defects; what are birth defects? The human body is myriads of tiny cells, each cell a factory contributing its output to the whole community of cells which together make up one person. The factories are organized into industries, these are the tissues and organs of the body; the products, raw materials, and the energy needed for production are transported by the great fluid highway, the blood system. Getting the whole thing to function in coordination, like getting a community to function in coordination, is a matter of good management, and the management of the body comes from the nervous system, and the policies of the management are put into action by chemicals such as hormones and enzymes. Production is ordered by electrical signals from the nervous system originating in the world's best computer, the human brain. But the management does not reign supreme over every structure and function; there is a bigger plan which governs it, the law of the land, the genetic blueprint. The blueprint is carried in the genes, carried in the chromosomes, and given in a new combination by each parent of the new person produced by the act of reproduction.

As a medical student, I found myself wondering not why disease occurred, but how, in the face of such complexity, there was anything normal. Then I began to wonder about myself: whether I was normal, whether I had the beginnings of some of these terrible diseases I was reading about; all medical students go through this phase. Then, later, I realized that, somehow, nature had made me like most other people, pretty close to normal, though I could see that none of us is perfect.

What I mean here is that if you look closely enough, perhaps with a microscope or a delicate chemical test, you will find something in everyone which is not quite average for the human species. I discovered that fact as a medical student, not through my studies, but through contact with my fellow students. A close colleague had a pen identical to mine, except that it was a different colour. One day, I picked up my pen and was surprised to find him demanding it back: they both looked the same to him, he was colour blind. That in its own way is a birth defect, it is due to nothing which happened during the act of birth, it is due to nothing which happened during the pregnancy, but it is due to something which went wrong with the blueprint which made his colour vision different from mine. I once had a girlfriend whose two eyes were not the same colour--another example. If we look carefully enough, we can find some kind of so-called birth defects in most of us, if not all of us. But fortunately, most of these will be totally trivial.

The infant's coming into the world is another process which left me amazed at the robustness of nature--though things do go wrong from time to time. Sometimes the head of an infant can be

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

distorted so much that there is tearing of the tissues, and bleeding or lack of oxygen in the brain leading to what we know as the "spastic" condition--that, too, is a birth defect caused by injury to an infant's head during delivery.

During its life in the womb, the infant enjoys a snug, warm, well-nourished existence with an immensely effective and selective two-stage filter against the outside world. One stage is the placenta, and the other is the mom herself. Between the two of them, these filters ensure that harmful chemicals and germs do not reach the infant, nearly all the time. Just occasionally, some chemical or something else comes along which gets through these barriers. Thalidomide is the name which comes to everyone's mind, a drug given to women to combat nausea in pregnancy, a drug which crossed the placenta and which caused infants to be born with stunted limbs, amongst other things. Since that time, worried attention has been given to the possibility that other chemicals, including chemicals in the workplace, might also find holes in the two-filter system, the woman and the placenta.

But chemicals need not pass the placenta in order to harm the nurturing infant. Lead, for example, can cause anemia, a problem which pregnancy has in any case a tendency to provoke. If it is bad enough, the anemia might undermine the infant's health because the mother's system is starved of crucial oxygen.

The pregnancy begins from a fusion of the germ cells from mother and father, the fusion from which the new life, the new person springs. The way germ cells exchange genetic blueprints might be affected by things at work; the health and safety of the germ cells might be undermined by things at work. A clue to this possibility came early in the history of the pill, when it was found that the women who went off the pill tended to have twins and triplets more often than women who had never been on the pill. Chemicals can affect the germ cells, and in men as well as women, and so can physical energies like ionizing radiation.

What I am saying comes down to this: birth defects range from the trivial to the serious; they can arise from damage to the infant during birth or during pregnancy, they can arise because of faults in the way the germ cells unite, and in the germ cells themselves. They can manifest themselves as infants born with minor defects, serious defects, infants born dead, infants miscarried during early pregnancy. Whilst the human body is equipped with marvelous defenses, it is not proof against everything which chemistry and physics can throw at it. The reproductive systems in men as well as women are vulnerable to some things, at some times, and in some ways.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

What about VDTs, microwaves, and electrical emissions generally? So far, pretty well everything I have been saying pointed to chemicals; yet the things, whatever they are, which come from VDTs and the like, are associated in our minds with physics: things like ionizing radiation, nonionizing radiation, which include electrical fields, microwaves, magnetic fields and electrostatic fields. I am going to call them emissions from here on, partly for brevity's sake, and partly because radiation may not be an accurate enough description. In our minds, we may make the distinction between chemicals and emissions, but I am not sure whether a human cell makes the distinction all that clearly.

You know that chemicals and electricity can be father and son, mother and daughter: you buy a battery for your transistor radio or calculator, and what is that if it is not electricity produced by chemical reactions? And if you are a seeker after economy, you may buy rechargable batteries, and what are those if they are not electricity creating chemical reactions, which later go the other way and create electricity?

Living cells (and cell makes you think of battery) are electrochemical cells, where chemistry produces electricity, and electricity produces chemistry.

The two-way relation of electricity and chemistry is basic to living biology. Let me try to explain some of this by reference to my own research area, occupational deafness, the deafness caused to workers by loud noise. I think I can see from the way the ear works the way in which these emissions from VDTs and the like might affect living cells.

If it strikes you as odd that I look to the ear for an explanation of what might be happening in the womb, please remember that I am talking about cells, that cells populate the community of the human body and that, like people, cells are the same but different in terms of their goings on, if you follow what I mean.

Sound is a form of energy, and like all forms of energy it can be transformed into heat. In theory, if you had enough sound, and you were able to focus it properly, you could boil a kettle of water. In practice, you could not get that much sound anything like focused enough, but the idea is important.

We know that too much sound damages the cells of the ear, the cells which respond to sound with chemical reactions which in turn set up minute electrical pulses, which are transmitted to the brain. Sound is conveyed to the brain through a complex pulsed code.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

In trying to explain the damage caused by sound to the ear cells, scientists wondered whether the sound energy was so intense that it overheated the cell--they thought of this because they knew that the chemistry of cells is easily damaged by even small changes in temperature. But, whatever calculations they did, they could not come up with the data which would show that cells were, in fact, being cooked. What makes this all relevant is that precisely the same theory has been explored for microwaves and radiofrequency, like those from antennas of TV stations and many other communication setups. Unlike noise, microwaves did turn out to be capable of cooking human tissues --a microwave oven testifies to that. This heating effect manifests itself in the eyes of human beings exposed to enough microwaves. The eye has a lens, like a camera, which lies behind the pupil. If it had lots of blood vessels running through it, it could not be transparent. But the problem with not having blood vessels is that the lens gets readily overheated--by microwaves. Microwaves were found to cook the protein which the lens consists of, turning it white and opaque--just as heat turns the white of an egg from a transparent liquid to a white solid. So, the heating effects of electromagnetic energies, that is to say emissions of radiation, is understood, predictable, and calculable; there is nothing mysterious about it.

Paul Brodeur gave us a new word in the title of his book, published some years ago, called Zapping of America. He was warning us about the effects of microwaves and similar matters. Are heating effects all that we should understand by zapping?

The answer to that question depends on who you ask: some scientists say yes, others say no. My colleagues and I at CCOHS belong to the group who say no, though we are the first to admit that our knowledge is patchy and inadequate.

Let me explain what we think might be going on besides heating effects when living cells are exposed to the emissions of the type which come from VDTs.

And in order to explain, let's go back again to my beloved ear. Twenty years ago, or thereabouts, I read a paper by a US researcher, Allan Frey, who noted that human beings standing in radar beams could hear the radar. He reported this phenomenon because it was difficult to explain according to the scientific ideas prevailing at that time. The human ear is tuned to mechanical energy in the range of 20 to 16,000 Hertz (or 20,000 in the case of experienced hi-fi buffs). Yet here was a biologist claiming that humans could hear electromagnetic energy in the gigahertz range: just not so.

CCOHS/CCHST
250 Main Street East/250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

But one explanation was not long in coming: the part of the ear in which the sensitive cells reside consists of three compartments each full of fluid, where the fluids differ in chemical composition. And the differences in chemical composition make them into batteries, so to speak, which produce voltage differences between the compartments. True, the differences are small, but they exist all the same. And this voltage difference creates something like a transistor (semiconductor) which acts as an electrical detector capable of turning radar beams into a signal which the ear cells could respond to. For anyone interested in the technicalities, the process is rectification. There are other explanations of the hearing effect, and there are better examples of the biological effects of pulsed modulation, but this one sets us thinking.

What is important about all this is the evidence which it gives us that microwaves produce effects on living cells other than the heating effect. Our ability to hear radar waves which are microwaves is proof positive of the possibility of other effects and, indeed, people have been trying for years since Frey's first observation to apply this knowledge to the technology of hearing aids.

Two years ago, Dr Karel Marha came to Canada, and six months ago he joined CCOHS. He was a director of a laboratory in Czechoslovakia researching nonionizing radiation and, as many of you know, the Eastern Europeans have generally been the leaders in this field for the past twenty years. During this time, he made many observations in his laboratory which, together, point to the conclusion that living cells respond to certain types of emissions in ways other than heating effects, and also that some of these other effects are potentially damaging to the cells, under certain circumstances. Using animals, he was able to compare the effects of nonionizing emissions which were pulsed, and those which were steady, continuous. He found that the pulsed nonionizing emission was more biologically active than the continuous. Here, I take you on a rapid flashback to Allan Frey's radar observation: radar beams are pulsed. Karel Marha found that, under certain circumstances, pulsed nonionizing emissions could be lethal to laboratory animals. He wrote a book about all this, first published in Czech and later in English. The studies he pioneered have been picked up by other scientists, and continued in Czechoslovakia.

For me, Karel Marha has provided the key which looks as though it is starting to unlock the mystery. He has shown that emissions for nonionizing radiations, whether electromagnetic or electrostatic fields, especially if pulsed, can under some circumstances induce electrical voltages across the walls of cells, where the voltages are as great, or perhaps greater, than those developed by the cell through its chemical actions. He can show

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

you, by mathematics, how these voltages peak to produce voltage spikes in particular places in the cell walls. And he can show you how the voltages could be enough not just to stimulate the chemical activity, but to prick a hole in the cell wall.

Now, why should pricking of the cell wall matter? Cells are like bags of fluid, and if the walls are punctured, the fluid leaks out--the cell may be damaged or even killed by the leakage. But the cell wall is not simply a passive thing like the wall of this room, for example: it is itself a chemical plant full of processes essential to the life and function of the cell. If you damage the cell wall, even with the merest prick, you risk upsetting or even destroying it, its functions, and possibly those of its neighbours. If you do that to a population of cells, tissues, or an organ of a developing fetus then who knows what the result can be?

At this point, I am bound to tell you that huge scientific controversy rages over what I have been telling you. There is one group of scientists which objects, wholly or partly, to what Karel Marha has observed, what he has calculated, and what he has predicted. There is another school of thought which accepts his theory as a basis for experiments, and some of the experiments are starting to give independent evidence that the scientific pendulum is going to swing Karel Marha's way.

Let me mention just one experiment: red blood cells were exposed to microwave emissions. Now, even with modern microscopy, we cannot inspect the entire surface of a red blood cell for a pin prick. Instead, you look for leaks. And you look for leaks by carefully testing for chemicals in the fluids in which you put the red cells, chemicals which you know should be found only inside the red cell. Then you prick them with the emissions, and you test for the chemicals outside the red cells. And, cleverer still, you identify the chemicals, so that you know the size of the molecules and, from that information, you can deduce the size of the hole made by the pin prick. It is from experiments like this that comes the scientific evidence about the pricking by nonionizing radiation.

Let me emphasize to you that, so far, no one has demonstrated pricking in living human beings, no one has demonstrated beyond doubt that the children of women working on VDTs have more birth defects than others, and no one has demonstrated that the reproductive systems of men or women are affected in any way by pricking. What has been shown is that pricking occurs to cells in test tubes, and that some emissions may be capable of pricking human cells in human beings. And no one is sure what the effects of such pricking might be. And no one knows if the level of emissions from VDTs is high enough to prick the cell. Pricking might or might not affect the cells of the fetus, it might or might not affect the germ cells of the parents. No one knows of these things.

CCOHS/CCHST
Hamilton, Ontario, Canada

So, if no one knows about any of these things, what is to be done? All kinds of things immediately come to mind: government action, more research, medical testing--a bewildering array of options, when you get into the details.

Here is where I pause to say something which reflects deeply a belief I hold about occupational health and safety. I believe that occupational health and safety is a struggle against hazards in the workplace and that, like other struggles against other problems in the workplace, the struggle is the struggle of those who are there, between those who are at risk and those who have the wherewithal to combat the risk. And those with the wherewithal to combat risk are those with the responsibility for the workplace directly, and those with the responsibility for all workplaces. What I mean, exactly, is that the decisions about occupational health and safety should be taken by workers, employers, and government in whatever frameworks and with whatever dynamics exist at places of work. I do not believe that the decisions should be made by physicians, scientists, professionals, intellectuals--people like me: we can advise, we might even advocate, but it is not ours to decide. How labour responds to the challenge of pricking, and all the other challenges brought by the electronic revolution, is for labour to decide; as a physician, I am here to give you whatever information I can, whatever help I can, but I am not here to usurp the functions of the labour movement and its representatives.

I can be most useful, I think, by outlining the principles which you may find helpful in considering your strategy. Here is one which seems to work pretty well in a range of circumstances. Call it the safe-place versus safe-person approach.

We are all familiar with health and safety propaganda which exhorts workers to take more care on the job, to wear their protective gear, and to obey the rules--all in the name of health and safety. But we all know that some machines, some places of work, some chemicals, some energies, are dangerous, and that the only effective way to deal with them is to tackle the danger at the source, by removing the dangerous parts of the machine, by boxing in the dangerous parts, by banning the chemicals, by totally enclosing the process--and all the other things which can be done to make the place of work truly safe.

Here is the distinction: a safe-place approach describes everything which can be done to remove the danger from the place of work, so that the place of work is always safe for everyone who is there. The safe-person approach relies on things like personal protection, medical surveillance, education and other techniques aimed at protecting the individual worker from the danger rather than removing the danger in the first place. For 150 years, it has been clearly understood that safe-place

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

approaches are always preferable to safe-person approaches though, sometimes, you would not think that from looking at the strategies which people propose.

So what are the safe-place approaches for VDTs and their emissions? In places of work, measure the emissions, whatever they are, and if there are any that there are reasons to be suspicious of, eliminate them. If that sounds impractical, consider this: the pulsed VLF (very low frequency) nonionizing radiation from VDTs which we are worried about comes from a particular part of the VDT called the flyback transformer. This radiation coming from the transformer interferes with other electronic equipment, to the point where certain types of computer memory may be destroyed and, in military circumstances, the device could give itself away to an enemy. You will not be surprised to know that technology has been developed so that VDTs do not emit radiation capable of destroying computers or alerting enemies. Can you see any reason why that technology should not also be applied in a general safe-place strategy, aimed at stopping electronic equipment from polluting human work spaces? It's all a matter of measurement, of standards, of screening, and of technological change. It is far from impossible, but it might cost some dollars.

Research--no, we do not know enough about the science and the biological effects and, yes, of course, further research is needed. But need we wait for the results of more research before we decide to adopt the safe-place approach? If my experience as a researcher is anything to go by, the research will go on for years yet, and it might be a decade before we are able to prove or disprove pricking as an occupational hazard in human beings. By all means, call for research, but call for action as well, call for a safe-place strategy.

Epidemiology--studying birth defects in the children of workers exposed to electronic pollution. Yes, of course, epidemiology should be done, but not if it really involves human beings as pregnant guinea pigs--that would be unethical, immoral, and probably hopeless as an experiment. That's what would be happening if we did epidemiology and nothing else.

Medical monitoring--yes, of course, men and women who are worried about the possibility of the effects on their reproductive health should have access to skilled, specialized medical advice. But if medical tests are going to lead to discrimination against women of a certain age, or men of a certain age, or any other group--and believe me, medical tests have been used that way--then, surely, medical tests, as a strategy, should be approached with extreme caution.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

CCOHS has some proposed guidelines which may be useful whenever you are faced with medical monitoring, and these are available here if anyone would like to see them.

CCOHS' scientists were asked to say what they thought should be done about the VDT situation generally; here is what we propose.

Governments, in collaboration and consultation with employers, and workers involved should:

1. Initiate discussions with the manufacturers and importers of VDTs aimed at ensuring that all new VDTs supplied in Canada are screened or otherwise constructed so that they do not produce pulsed electromagnetic fields.

2. Initiate discussions with manufacturers and users aimed at establishing a program whereby existing VDTs can be dealt with by means of a progressive program of inexpensive modifications.

3. Establish exposure limits for pulsed electromagnetic fields.

4. Implement a program of scientific research which should be directed towards:

   a. Diminishing or eliminating pulsed electromagnetic fields outside the "cabinet" which houses the VDT components and circuitry.

   b. A better understanding of the biological effects and their mechanisms of pulsed electromagnetic fields, especially on reproductive functions.

Early on, I said that I was going to ask at the end why, in view of all the possibilities, we should not give people rather than machines the benefit of the doubt. I am now asking that question in earnest. I have suggested some of the possibilities to you; we know much less than we need to, but what we do know shows the existence of a very real doubt. Now, how do we cope with doubt under circumstances like this? Do we do what some government scientists say we should do, and wait until the scientific proof of the hazard has been established? How long? three years? five years? ten years? The answer to that comes from English common-law, from which some principles of Canadian law are derived. The English common-law principles are very clear on what to do: they say that the employer has the responsibility to keep abreast of developing knowledge, and not to be too slow in applying it. When the knowledge emerges, the employer must respond reasonably. The principles do not require

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

the employer to overreact, but neither do they sanction sheltering behind scientific uncertainty. A company, a government, or a union which waits for the scientists to prove a hazard scientifically is waiting too long because the proof will be ultimately provided in human harm, human disease and, perhaps, birth defects.

Of course, by acting now and doing the sort of thing I am advocating, the companies, governments or unions do run the risk of getting it wrong, of calling for the creation of a safe place of work which might, in the end, turn out not to have been all that dangerous in the first place. Is that a risk that they can afford to take? Only they can answer that. I just know that if I am to be wrong, I prefer to be found guilty of giving the benefit of the doubt to the human beings rather than the machines because, for me, that is in the end what occupational health and safety is about.

Strategy for research into VDTs, as proposed by CCOHS' scientists, with explanatory notes. CCOHS' scientists have focused attention on pulsed low-frequency electromagnetic fields produced by certain types of electrical equipment including VDTs. Whether such fields from VDTs are harmful to the health of people operating VDTs is a question which needs to be explored through scientific research. Meanwhile, CCOHS' scientists believe that certain steps should be taken by the governments involved; these should:

1. Initiate discussions with the manufacturers and importers of VDTs aimed at ensuring that all new VDTs supplied in Canada are screened or otherwise constructed so that they do not produce pulsed electromagnetic fields.

2. Initiate discussions with manufacturers and users aimed at establishing a program whereby existing VDTs can be dealt with by means of a progressive program of inexpensive modifications.

3. Establish exposure limits for pulsed electromagnetic fields.

4. Implement a program of scientific research which should be directed towards:

    a. Diminishing or eliminating pulsed electromagnetic fields outside the "cabinet" which houses the VDT components and circuitry.

    b. A better understanding of the biological effects of pulsed electromagnetic fields.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

LES TERMINAUX A ECRAN CATHODIQUE: MIEUX VAUT PREVENIR

EXPOSE

PAR

LE DOCTEUR GORDON ATHERLEY
PRESIDENT ET ADMINISTRATEUR EN CHEF

PRESENTE AU

BC FEDERATION OF LABOUR

BURNABY BC
LE 23 MARS, 1983

A83-1F

LES TERMINAUX A ECRAN CATHODIQUE: MIEUX VAUT PREVENIR EXPOSE

NUMERO DE CONTROLE DU CCHST: A83-1F

Cette publication est disponible dans
les deux langues officielles.

Ceci n'est pas une publication officielle du CCHST,
mais un double du discours présenté au BC Federation of Labour
à Burnaby Colombie-Britannique, le 23 mars, 1983.

Publié en 1983

On peut obtenir des copies supplémentaires,
sur demande en s'adressant au Centre canadien
d'hygiène et de sécurité au travail, 250 rue Main est,
Hamilton, Ontario, Canada, L8N 1H6

CCHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Nous sommes ici rassemblés pour discuter de la santé du système de reproduction, pour déterminer si les conditions de travail risquent de lui être préjudiciables. Certains s'étonneront de la question et pourtant les dangers sont multiples: citons par exemple le risque de mettre au monde des enfants présentant des anomalies qu'on appelle malformations congénitales. Certes, lorsque ces malformations sont graves, on est en présence d'une vraie tragédie, mais le fait est encore plus tragique dans les cas où ces malformations auraient pu être évitées. Si seulement nous avions su comment les prévenir! si seulement nous avions pu faire quelque chose!

Vous savez tous que l'on soupçonne les terminaux à écran cathodique d'être la cause de malformations congénitales. Or, si c'est bien le cas, vous admettrez que le problème pourrait de toute évidence s'étendre à d'autres appareils électroniques.

Y a-t-il des parents qui n'aient pas craint un seul instant pour la santé de leur enfant en gestation? Y'en a-t-il qui, en toute conscience, se fichent du fait que leurs enfants souffrent de malformations congénitales? Le rapprochement, fondé ou non, que l'on fait entre les terminaux à écran cathodique et les malformations congénitales nous ramène à l'un des soucis les plus fondamentaux des parents: la naissance d'un enfant en parfaite santé. Le problème est d'une importance si vitale que nous devons tous connaître le plus de détails possible sur les paramètres de la question, apprendre tout ce que nous pouvons sur ses répercussions et nous appliquer soigneusement à trouver des solutions.

COSMOCOURT
[illegible]

A la fin de mon exposé, je vous demanderai, compte tenu de toutes les hypothèses, si le bénéfice du doute ne doit pas être accordé à l'homme plutôt qu'à la machine.

Permettez-moi pour le moment de vous faire part de mes connaissances concernant ces hypothèses et de vous soumettre les idées émises par quelques-uns d'entre nous, pour vous montrer comment nous pouvons, en pratique, donner le bénéfice du doute à l'homme.

Les hypothèses que je vais examiner portent surtout sur les malformations congénitales, étant donné qu'il s'agit du thème à l'étude aujourd'hui. Je crois qu'il est bon de mettre l'accent sur cette question, car, les malformations congénitales sont peut-être les maladies qui causent le plus d'inquiétudes aux gens exposés au rayonnement des terminaux à écran cathodique et autres appareils du genre. N'oubliez pas pour autant qu'il y a aussi d'autres problèmes à résoudre même si je n'entends pas en discuter aujourd'hui.

J'ouvre ici une parenthèse pour vous signaler que je ne parlerai pas du rayonnement ionisant pour la bonne raison qu'il s'agit d'un problème négligeable dans le cas des terminaux à écran cathodique. Mais, ne vous méprenez pas, je ne veux pas vous laisser l'impression que le rayonnement ionisant ne comporte aucun danger pour la reproduction. Je n'en fais pas mention tout simplement parce que cela n'a rien à voir avec ce que j'ai à vous dire.

Les malformations congénitales: qu'en est-il au juste?

Le corps humain est constitué d'innombrables cellules microscopiques, chacune d'elles fonctionnant comme une usine autonome que apporte sa contribution à l'ensemble de la communauté des cellules qui, réunies, forment une personne. Ces usines sont organisées en industries qu'on appelle les tissus et les organes; les produits, les matières premières et l'énergie nécessaires à la production sont véhiculés par le grand réseau liquide qu'est le système sanguin. Coordonner les activités d'un tel système, c'est comme coordonner les activités d'une communauté: c'est avant tout une question de saine administration. Or, dans le cas présent, l'administration des activités du corps est assurée par le système nerveux pendant que l'application des politiques en la matière s'effectue par l'entremise de substances chimiques comme les hormones et les enzymes. La production est orchestrée

CCOHS/CCHST
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

par le système nerveux qui émet des signaux électriques en provenance de l'ordinateur le plus perfectionné qui soit, le cerveau humain. Cependant, le système nerveux n'exerce pas une autorité absolue sur chaque structure et sur chaque fonction; il existe un plan plus vaste régissant le tout, une "constitution" intrinsèque, qu'on appelle le code génétique. Ce code est véhiculé par les gènes et les chromosomes, puis une combinaison des codes de chacun des parents est transmise au foetus.

Au cours de mes études en médecine, j'en suis venu à m'interroger non pas sur le genèse des maladies, mais sur la possibilité qu'il existe des être normaux vu la grande complexité de la machine humaine. Puis, je me suis mis à penser à moi-même, à me demander si j'étais normal, si je présentais les symptômes de quelques-unes de ces maladies terribles dont il était question dans mes lectures: précisons que tous les étudiants en médecine passent par ce stade un jour ou l'autre. Par la suite, je me suis rendu compte que personne n'était parfait et que mère nature m'avait fait comme la plupart des gens, c'est-à-dire normal sur presque toute la ligne.

Là où je veux en venir, c'est que si vous y regardez suffisamment de près, peut-être au moyen d'un microscope ou d'un test perfectionné à l'aide de produits chimiques, vous trouverez en chacun de nous un petit quelque chose qui n'est pas tout à fait normal pour l'espèce humaine. J'en suis venu à ce constat pendant mes études en médecine, non pas au gré de mes études, mais plutôt par les contacts que j'ai eus avec mes collègues. Par exemple, un de mes bons copains avait un stylo identique au mien, sauf qu'il était d'une couleur différente. Or, un bon jour, je prends mon stylo lorsque, à mon étonnement, mon copain me demande de le lui rendre: étant daltonien, il n'y voyait aucune différence. Cette déficience constitue en soi une malformation congénitale, car elle n'est attribuable à aucun accident ayant pu se produire durant l'accouchement ou la grossesse; elle est plutôt due à une anomalie du code génétique faisant que sa perception des couleurs est différente de la mienne. J'ai déjà eu une amie dont les yeux étaient de couleurs différentes. Un observateur tant soit peu attentif découvrira chez la plupart d'entre nous, sinon en chacun de nous, des exemples de malformations dites congénitales. Heureusement, la plupart de ces déficiences sont sans conséquences.

La naissance d'un enfant est un autre tour de force de la nature qui m'a toujours fasciné, même s'il arrive que les choses tournent mal à l'occasion. Parfois, la tête de

CCOHRC/CCHST
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

l'enfant peut être déformée à tel point qu'il y ait déchirement des tissus occasionnant une hémorragie ou un manque d'oxygène au cerveau, de sorte que l'enfant se trouve dans l'état que l'on qualifie de "spasmodique". Cette difformité constitue une malformation congénitale découlant d'une blessure causée à la tête de l'enfant durant l'accouchement.

Pendant sa vie intra-utérine, l'enfant se trouve dans un milieu confortable et chaleureux, bien nourri et protégé contre le monde extérieur grâce à un filtre des plus efficaces et sélectifs constitué de deux membranes dont l'une est le placenta et l'autre les tissus abdominaux de la mère elle-même. Ces membranes ont pour fonction d'empêcher les substances chimiques nocives et les microbes d'atteindre le foetus. Il est rare qu'elles laissent pénétrer des substances ou produits chimiques quelconques. Pourtant, tout le monde ici se rappelle l'affreux cauchemar de la Thalidomide, substance qui était administrée aux femmes enceintes pour combattre les nausées, qui traversait le placenta et, entre autres conséquences, donnait lieu à la naissance d'enfants aux membres rachitiques. Depuis lors, on est resté obsédé par la crainte que d'autres substances chimiques, y compris celles que l'on retrouve en milieu de travail, ne se frayent un chemin au travers de ce double filtre.

Cependant, les substances chimiques n'ont pas besoin de traverser le placenta pour être dommageables au foetus. Le plomb par exemple peut causer de l'anémie, maladie que la grossesse a de toute manière tendance à provoquer. Si l'anémie est suffisamment grave, elle peut miner la santé de l'enfant, car l'organisme de la mère se trouve alors à manquer d'oxygène, élément crucial pour la santé du foetus.

La grossesse est le résultat de la fusion de cellules reproductrices de la mère et du père, qui aboutit à la naissance d'un nouvel être vivant. Il se pourrait que certaines conditions de travail aient une influence néfaste sur la façon dont ces cellules s'échangent leur code génétique, voire même sur leur santé et leur sécurité. Cette hypothèse a été retenue dès le début de l'apparition de la pilule, lorsqu'on s'est rendu compte que les femmes qui cessaient d'en faire usage avaient davantage tendance à engendrer des jumeaux ou des triplets que celles qui ne l'avaient jamais prise. Les substances chimiques peuvent avoir une influence sur les cellules reproductrices, tant chez l'homme que chez la femme: il en va de même pour les formes d'énergie physique comme le rayonnement ionisant.

CCOHS/CCHST
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

En bref, mes propos se résument à ceci: la gamme des malformations congénitales peut être très variée, allant d'insignifiante à grave; elles peuvent être le résultat de dommages causés à l'enfant durant l'accouchement ou pendant la grossesse; elles peuvent aussi être la conséquence d'anomalies dans la fusion des cellules reproductrices ou dans les cellules mêmes. Elles peuvent se manifester de différentes façons: par la naissance d'enfants présentant des anomalies mineures ou graves, par une mortinaissance ou encore par une fausse couche dans les premiers mois de la grossesse. Certes, le corps humain est muni de moyens de défense extraordinaires; il n'est toutefois pas à l'épreuve de tous les dangers chimiques et physiques qui le guettent. Les systèmes de reproduction de l'homme et de la femme sont vulnérables à certains facteurs, dans certains cas, et de certaines façons.

<u>Qu'en est-il en général du rayonnement des terminaux à écran cathodique, des appareils à micro-ondes de l'équipement électrique?</u>

Jusqu'à présent, je n'ai parlé pour ainsi dire que des dangers inhérents aux produits chimiques. Pourtant, les dangers quels qu'ils soient, que comportent les terminaux à écran cathodique et autre matériel du genre, sont toujours associés au domaine de la physique, qu'il s'agisse de rayonnement ionisant ou non ionisant comme les champs électriques, magnétiques ou électrostatiques ou les micro-ondes. Je les désignerai du terme "émissions", par souci de concision et aussi parce que le terme "rayonnement" peut porter à confusion. Dans notre esprit, nous pouvons faire la distinction entre substances chimiques et émissions; toutefois, je ne suis pas sûr que la cellule humaine fasse la distinction de façon aussi nette.

Vous savez tous que la chimie et l'électricité sont parfois très voisines. Par exemple, vous achetez une pile pour votre transistor ou votre calculatrice: ne s'agit-il pas d'électricité produite par des réactions chimiques? Par ailleurs, si vous êtes économe de nature, vous achèterez probablement des piles rechargeables: or, ne s'agit-il pas d'électricité provoquant des réactions chimiques et vice-versa?

Les cellules vivantes (Le terme cellule nous fait d'ailleurs penser au mot pile) sont des cellules électro-chimiques où les réactions chimiques se transforment en électricité et vice-versa?

COURTESY

Le lien bilatéral qui unit chimie et électricité est un principe fondamental de la biologie des êtres vivants. Laissez-moi expliquer en partie ce que j'entends par là, en me référant à mon domaine de recherche propre, la surdité professionnelle, c'est-à-dire la surdité causée par le bruit en milieu de travail. A partir de la façcon dont fonctionne l'oreille, je crois pouvoir comprendre comment les émissions provenant de terminaux à écran cathodique et d'autres appareils semblables peuvent avoir une incidence néfaste sur les cellules vivantes.

Cela peut vous sembler curieux que je m'en reporte à l'oreille pour expliquer ce qui peut se passer dans l'utérus. Rappelez-vous toutefois que je parle de cellules, que les cellules composent l'organisme humain et que, comme les gens, elles sont fondamentalement semblables, sauf en ce qui a trait à leur évolution. Vous me suivez, n'est-ce-pas?

Le son est en fait une forme d'énergie. Or, comme toutes les formes d'énergie, il peut être transformé en chaleur. En principe, si vous étiez capables de concentrer une quantité suffisante de signaux sonores sur une bouilloire, vous pourriez faire bouillir l'eau qu'elle contient. En pratique, il est impossible de réaliser l'expérience; l'idée mérite quant même d'être retenue.

Nous savons que certains sons trop aigus ou trop intenses endommagent les cellules de l'oreille, qui répondent aux stimuli du son par des réactions chimiques qui, elles-mêmes, déclenchent des impulsions électriques infimes transmises au cerveau. Le son est acheminé au cerveau par l'intermédiaire d'un code à impulsions complexe.

Pour expliquer les dommages causés par le son aux cellules de l'oreille, les scientifiques se sont demandé si l'énergie sonore avait été intense au point de surchauffer les cellules: ils ont songé à cette hypothèse, sachant bien qu'il suffit d'une faible variation de température pour causer des dommages à la chimie de l'oreille. Malgré tous les calculs qu'ils ont faits, ils n'ont pu réussir à confirmer que les cellules étaient effectivement en train de brûler. Cette hypothèse s'avère d'autant plus plausible que la même théorie a été avancée dans le cas des micro-ondes et des fréquences radioélectriques, comme celles qui sont émises par les antennes de station de télévision et d'un grand nombre d'autres montages de communications. Par contre, les micro-ondes sont capables de brûler les tissus du corps humain: les fours à

CCOHS/CCHST
Hamilton, Ontario, Canada

micro-ondes en sont d'ailleurs la preuve. Ces effets calorifiques se manifestent dans les yeux des être humains exposés à une trop grande quantité de micro-ondes. Tout comme l'appareil-photo, l'oeil est muni d'une lentille qui se trouve derrière la pupille. Si cette lentille était sillonnée de vaisseaux sanguins, elle ne pourrait pas être transparente. Par contre, comme il n'y en a pas, les micro-ondes ont tôt fait de la surchauffer. On a découvert que les micro-ondes brûlent les protéines dont est constituée la lentille et la rendent ainsi blanche et opaque, un peu comme le blanc d'oeuf exposé à la chaleur passe de l'état liquide transparent à l'état solide opaque. Or, les effets calorifiques causés par les diverses formes d'énergies électromagnétiques sont compris, prévisibles et calculables: il n'y a rien de mystérieux là-dedans.

Paul Brodeur a doté le vocabulaire anglais d'un nouveau mot dans le titre de son livre publié il y a quelques années, que s'intitule Zapping of America, dans lequel il met l'Amérique en garde contre les effets des micro-ondes notamment. Faut-il croire que le terme "zapping" (attaque) ne désigne rien d'autre que ces effets calorifiques?

La réponse à cette question varie selon la personne à qui elle est posée: certains hommes de sciences répondent oui, d'autres non. Mes collègues du CCHST et moi-même appartenons au second groupe, bien que nous soyons les premiers à reconnaître que nos connaissances dans ce domaine sont fragmentaires.

Permettez-moi d'expliquer ce qui, selon nous, pourrait se produire, outre les effets calorifiques, lorsque des cellules vivantes sont exposées à des émissions semblables à celles qui sont produites par les terminaux à écran cathodique.

Pour ce faire, je m'e reporte encore une fois à l'exemple de l'oreille. Il y a vingt ans environ, j'ai lu un article d'un chercheur américain, Allan Frey, selon lequel les êtres humains pourraient capter les signaux des radars s'ils se trouvaient dans leurs faisceaux. Il a fait état de ce phénomène parce qu'il arrivait difficilement à fournir une explication logique en se servant des idées scientifiques qui avaient cours à l'époque. L'oreille humaine peut capter des sons provenant de diverses sources d'énergie mécanique d'une fréquence allant de 20 à 16 000 Hertz, voire même jusqu'à 20 000 Hertz dans le cas des mordus de la haute fidélité. On a même vu un biologiste

CCOHS/CCHST
250 Main Street E.,
Hamilton, Ontario, Canada

prétendre que l'oreille humaine peut percevoir des sons de l'ordre des gigahertz produits par diverses formes d'énergie électromagnétique.

L'explication de ce phénomène n'a pas tardé à venir: en effet, la partie de l'oreille où se trouvent les cellules sensorielles est constituée de trois compartiments, chacun d'eux étant rempli d'un liquide dont la composition chimique diffère de l'un à l'autre. Or, ces différences de composition chimique en font des piles qui, pour ainsi dire, provoquent des différences de tension entre ces compartiments. Ces variations sont certes minimes, mais réelles. Cette variation de tension crée en quelque sorte un transistor (semi-conducteur) qui tient lieu de détecteur électrique capable de transformer les faisceaux de radar en un signal perceptible par les cellules de l'oreille. Pour ceux qui s'intéressent aux aspects techniques, ce processus en est un de redressement. Il y a bien d'autres explications concernant les effets calorifiques tout comme il existe des exemples plus pertinents pour décrire les effets biologiques de la modulation par impulsions, mais cet exemple nous donne matière à réflexion.

L'important à retenir de tout cela, c'est que les micro-ondes produisent sur les cellules d'autres effets que le rechauffement. Notre capacité de capter des ondes radar qui sont en fait des micro-ondes, en constitue d'ailleurs la preuve. En fait, des gens s'emploient depuis des années, soit depuis la première observation formulée par Frey, à essayer d'appliquer cette connaissance à la technologie des prothèses auditives.

Le docteur Karel Marha, qui a joint les rangs du CCHST il y a six mois, est au Canada depuis deux ans. Originaire de Tchécoslovaquie, il était là-bas directeur d'un laboratoire dont les recherches étaient axées sur le rayonnement non ionisant. Comme bon nombre d'entre vous le savez, les pays de l'Est ont de façon générale été les chefs de file dans ce domaine au cours des vingt dernières années. Dans le cadre des recherches que le docteur Marha a effectuées en laboratoire, il a formulé un grand nombre d'observations aboutissant à la conclusion que certains types d'émissions ont sur les cellules vivantes des effets autres que le réchauffement et que certains des effets en question risquent d'être dommageables dans des circonstances particulières. Se servant d'animaux comme cobayes, il a été en mesure de comparer les effets des émissions non ionisantes par impulsions et ceux des émissions en continu. Il en est arrivé à la conclusion

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

suivante: les premières sont plus actives que les secondes sur le plan biologique. J'en profite ici pour revenir brièvement sur l'observation d'Allan Frey concernant les radars: les signaux de radar sont transmis par impulsions. Le docteur Marha a découvert que les émissions non ionisantes par impulsions pouvaient être fatales aux animaux de laboratoire dans des circonstances données. Il a rédigé à ce sujet un livre qui a d'abort été publié en tchèque, puis traduit en anglais. Les études qu'il a parrainées ont été reprises par d'autres hommes de science et se sont poursuivies en Tchécoslovaquie.

A mon avis, le docteur Marha a trouvé la clé qui, semble-t-il, permettra de déchiffrer l'énigme. Il a démontré que les émissions non ionisantes provenant de champs électromagnétiques ou électrostatiques peuvent dans des circonstances particulières, surtout si elles sont transmises par impulsions, induire des tensions électriques capables de perforer les parois cellulaires aux endroits où elles sont aussi fortes ou supérieures aux tensions crées par les réactions chimiques de la cellule touchée. Il peut démontrer de façon mathématique comment ces tensions peuvent créer des pointes de tension en des endroits précis des parois cellulaires. Il peut en outre démontrer que ces tensions peuvent à une certaine intensité non seulement stimuler l'activité chimique mais aussi perforer la membrane cellulaire.

Mais, pourquoi faut-il accorder tant d'importance à la perforation de la membrane cellulaire? Parce que les cellules ressemblent à des sacs de liquide; si les membranes sont percées, le liquide s'écoule et la cellule risque d'être endommagée, voire même de mourir. Par contre, la membrane cellulaire n'est pas un obstacle passif comme le mur de la pièce où nous sommes: par exemple, elle constitue en soi une usine chimique comportant toute une gamme de processus indispensables à la vie et au fonctionnement de la cellule. Si vous endommagez la paroi cellulaire, aussi minime soit le trou, vous risquez de perturber et même de détruire la cellule, son fonctionnement et probablement celui de ses voisines. Or, si vous faites cela à une membrane cellulaire, à des tissus ou à un organe d'un foetus, qui sait ce qui peut se produire?

Je me dois cependant à ce stade de vous signaler que les hypothèses ci-dessus soulèvent une vive controverse dans les milieux scientifiques. Il y a entre autres un groupe d'hommes de science qui sont farouchement opposés

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

intégralement ou en partie, aux observations, calculs et prévisions du docteur Marha. Il existe aussi une autre école de pensée qui accepte sa théorie comme fondement à ses expériences. Déjà, certaines de ces expériences commencent à fournir des preuves que le monde scientifique est sur le point de donner raison au docteur Marha.

Qu'il me suffise de raconter une seule expérience qui portait sur l'exposition de globules rouges à des émissions de micro-ondes. Malgré les techniques modernes de la microscopie, il est toujours impossible de nos jours de repérer un trou sur la surface d'un globule rouge. Il faut plutôt faire des essais pour découvrir des fuites dans le globule. Comment? En effectuant des recherches minutieuses pour dépister dans les liquides où baignent les globules rouges, des substances chimiques qui se retrouvent d'ordinaire uniquement dans les globules rouges. Il suffit pour ce faire de percer les dits globules à l'aide d'émissions et de procéder à des essais pour repérer les substances s'étant échappées des globules. On peut même pousser l'expérience plus loin en identifiant les substances de manière à déterminer la grosseur des molécules et ainsi définir la grosseur du trou. C'est grâce à des expériences de ce genre qu'on parvient à amasser des preuves scientifiques attestant que le rayonnement non ionisant a pour effet de perforer les cellules.

Je me permets d'insister sur le fait que jusqu'à présent personne n'a fait la preuve qu'il y avait perforation des cellules chez les êtres humains, personne n'a prouvé sans l'ombre d'un doute que les enfants de femmes travaillant sur des terminaux à écran cathodique ont davantage de malformations congénitales que ceux des autres, et personne n'a démontré que les systèmes de reproduction de l'homme ou de la femme étaient menacés d'une quelconque façon par l'effet de perforation des cellules. Ce qui a été établi, c'est que cet effet se manifeste chez les cellules en éprouvettes et que certaines émissions sont capables de perforer les cellules d'un être humain. En outre, personne ne connaît véritablement la nature de ces effets ni ne sait si le niveau des émissions provenant des terminaux à écran cathodique est suffisamment élevé pour perforer la cellule. Cet effet pourrait bien avoir une incidence sur les cellules du foetus ou sur les cellules reproductrices des parents, comme il pourrait bien ne pas en avoir. On n'en sait vraiment rien.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Or, si personne n'en sait rien, que faut-il faire?

Toutes sortes de solutions nous viennent immédiatement à l'esprit: intervention des gouvernements, intensification de la recherche, tests médicaux -- en fait, toute une panoplie d'options, lorsqu'on prend la peine de s'y arrêter.

Je fais ici une pause pour vous faire part d'une opinion qui me tient à coeur relativement à l'hygiène et à la sécurité au travail. Je crois que le concept d'hygiène et de sécurité au travail correspond à une lutte contre les dangers que l'on retrouve en milieu de travail et que, à l'instar d'autres luttes visant à régler d'autres problèmes d'ordre professionnel, elle met aux prises les intervenants du milieu, c'est-à-dire les personnes menacées et celles qui disposent des moyens nécessaires pour remédier à la situation. Or, les personnes qui ont les ressources nécessaires pour contrer les dangers sont celles qui sont directement responsables du milieu de travail, voire de tous les milieux de travail. Ce à quoi je veux en venir précisément, c'est que travailleurs, employeurs et gouvernements devraient s'unir et prendre des décisions concertées concernant l'hygiène et la sécurité au travail, peu importe les structures et les relations existant dans les divers milieux. Je ne crois pas que ces décisions doivent être prises par des gens comme moi, médecins, scientifiques, professionnels et intellectuels: on peut toujours donner des conseils et même préconiser certaines mesures, mais ce n'est pas à nous de décider. Comment les syndicats doivent-ils réagir face au défi que pose ce problème de perforation des cellules et à tous les autres défis qui accompagnent la révolution de l'électronique? C'est à eux qu'il appartient de décider. En tant que médecin, je suis ici pour vous renseigner, pour vous aider au meilleur de mes capacités; je ne suis pas ici pour m'immiscer dans les fonctions du mouvement ouvrier et de ses représentants. 3A mon avis, je peux être des plus utiles en énonçant les principes de nature à vous aider dans l'élaboration de votre stratégie. En voici un d'ailleurs qui semble convenir admirablement à bien des situations: mieux vaut d'abord assurer la sécurité des lieux que de multiplier les mesures de protection des personnes dans un milieu qu'on a laissé se détériorer.

Nous sommes tous au fait de la publicité qui exhorte les travailleurs à être plus prudents au travail, à porter leurs habits de sécurité et à observer les règlements au

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

nom de l'hygiène et de la sécurité. Aussi, nous savons tous que certaines machines, certaines formes d'énergie, certains lieux de travail et certains produits chimiques sont dangereux et que la seule façon efficace d'enrayer leurs effets est de s'attaquer au problème à la source -- c'est-à-dire de supprimer les pièces dangereuses des machines ou de les entourer de boîtiers, de bannir les produits chimiques dangereux et de les isoler dans un endroit hermétique -- et de mettre tout en oeuvre pour faire du milieu de travail un endroit vraiment sûr.

La distinction est la suivante: d'une part, l'expression "sécurité des lieux" désigne toutes les mesures qui peuvent être prises pour supprimer le danger, de manière que le lieu de travail soit toujours un endroit sûr pour quiconque s'y trouve; d'autre part, l'expression "sécurité de la personne" désigne tous les moyens comme la protection personnelle, la surveillance médicale, les séances d'information et autres, visant à protéger le travailleur contre le danger plutôt qu'à enrayer le danger à la source. C'est un fait universellement reconnu depuis 150 ans que la première approche est préférable à la seconde, bien qu'on serait parfois porté à croire le contraire si l'on se fiait aux méthodes proposées par certaines gens.

<u>Quelles sont donc les mesures préventives à prendre pour contrer les émissions produites par les terminaux à écran cathodique?</u>

Mesurez toutes les émissions décelées en milieu de travail, et éliminez celles que vous avez des raisons de redouter. Si cette solution vous semble peu réaliste, retenez bien ceci: le rayonnement non ionisant d'ondes myriamétriques (VLF) transmises par impulsions, qui fait l'objet de nos préoccupations à propos des terminaux à écran cathodique, provient d'un dispositif qu'on appelle le transformateur de sortie horizontale. Ce rayonnement nuit au fonctionnement d'autres appareils électroniques, si bien que certains types de mémoires d'ordinateur peuvent être détruits et que, du point de vue militaire, le dispositif pourrait révéler des renseignements importants à l'ennemi. Vous ne serez donc pas étonnés d'apprendre qu'une technologie a été élaborée de manière que les terminaux à écran cathodique n'émettent pas de rayonnement capable de détruire des ordinateurs ou d'alerter l'ennemi. Voyez-vous des raisons valables de ne pas utiliser cette technologie dans le cadre d'une stratégie préventive générale visant à empêcher le matériel électronique de polluer le milieu de vie des

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

travailleurs et travailleuses? Tout est question de mesure, de normes, d'écran et de changement technologique. C'est loin d'être impossible, mais cela risque de coûter des sous.

La recherche: nous n'en savons pas suffisamment sur la technologie des terminaux à écran cathodique et sur leurs effets biologique; bien sûr, il faut certes poursuivre les recherches. Mais devons-nous attendre les résultats d'autres recherches avant de décider de mettre en oeuvre une stratégie axée sur la sécurité des lieux? Si je peux me fonder sur mon expérience de chercheur, les recherches se poursuivront pendant des années encore, voire une décennie, avant que nous puissions confirmer ou infirmer que la perforation des cellules est un risque professionnel. De toutes façons, il ne faut pas seulement demander la poursuite des recherches, il faut aussi exiger la mise en oeuvre de mesures concrètes comme l'adoption d'une stratégie axée sur la sécurité des lieux.

L'épidémiologie: étudier des malformations congénitales chez les enfants de travailleurs exposés à la pollution électronique. Bien entendu, il y a lieu de faire de l'épidémiologie, mais mieux vaut ne pas y penser s'il faut pour cela se servir de femmes enceintes comme cobayes, car ce serait immoral et probablement sans résultats sur le plan expérimental. C'est ce qui arriverait si l'on décidait de s'en tenir à ce genre d'études.

La surveillance médicale: oui, bien entendu, les hommes et les femmes soucieux de cerner les risques susceptibles de menacer la santé de leur système de reproduction, devraient avoir accès à des conseils médicaux spécialisés. Encore là, si les tests médicaux doivent entraîner de la discrimination à l'égard de femmes ou d'hommes d'un certain âge ou de tout autre groupe -- et croyez-moi, cela s'est déjà produit dans le passé -- nul doute qu'il faudra envisager cette stratégie avec beaucoup de circonspection.

Le CCHST a mis au point quelques lignes directrices qui pourront vous être utiles si vous êtes aux prises avec un problème de surveillance médicale. J'ai apporté des exemplaires de ces lignes directrices que les intéressés pourront consulter.

On a demandé aux scientifiques du CCHST de dire ce qu'il faudrait faire à propos de la situation des terminaux à écran cathodique. Voici ce qu'ils proposent aux gouvernements en consultation avec les employeurs et les travailleurs intéressés :

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

1) entreprendre des discussions avec les fabricants et importateurs de terminaux à écran cathodique afin de s'assurer que tous les nouveaux appareils distribués sur le marché canadien sont munis d'un écran protecteur ou construits autrement de façon à ne pas produire de champs électromagnétiques par impulsions;

2) entreprendre des discussions avec les fabricants et les utilisateurs afin d'établir un programme ayant pour objet d'apporter de façon progressive des modifications peu coûteuses aux terminaux existants;

3) établir les limites d'exposition aux champs électromagnétiques par impulsions; et

4) mettre en oeuvre un programme de recherche scientifique axé sur:

   a) la réduction ou l'élimination des champs électromagnétiques produits par impulsions à l'extérieur du "boîtier" qui renferme les composantes et les circuits du terminal; et

   b) une meilleure compréhension des effets biologiques des champs électromagnétiques produits par impulsions, notamment sur les fonctions de reproduction.

Au début, je vous ai dit que j'allais vous poser la question suivante à la fin de mon exposé: Compte tenu de toutes les hypothèses, n'y aurait-il pas lieu d'accorder le bénéfice du doute à l'homme plutôt qu'à la machine? C'est en ce moment que je vous la pose. Je vous ai déjà fait part de quelques-unes des hypothèses: nous en savons encore bien peu à ce sujet, mais ce que nous savons démontre l'existence d'un doute fondé. Mais, comment réagir face au doute en pareilles circonstances? Devons-nous suivre la recommandation des scientifiques du gouvernement et attendre qu'on ait prouvé de façon scientifique l'existence du danger? Pendant combien de temps? trois ans? cinq ans? dix ans? La réponse à cette question nous vient de la "common law" dont certains principes de loi canadiens tirent leur origine. Les principes de la common law sont très explicites sur ce qu'il faut faire: ils disent que l'employeur a le devoir d'être au fait des connaissances de pointe et de les appliquer sans trop tarder. L'employeur doit réagir avec

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

pondération face à l'apparition de nouvelles connaissances. Ces principes n'enjoignent pas l'employeur de faire preuve d'empressement ni n'approuvent quelque forme d'immobilisme que ce soit sous prétexte que les preuves scientifiques restent encore à venir. La compagnie, le gouvernement ou le syndicat qui attend d'avoir des preuves scientifiques de l'existence d'un danger attend déjà trop longtemps car la preuve de l'existence d'un danger se fondera toujours en dernière analyse sur des maux ou des maladies dont sont victimes les êtres humains et peut-être même sur des malformations congénitales.

Certes, en agissant dès maintenant et en appliquant le genre de mesures que je préconise, les compagnies, les gouvernements ou les syndicats courent le risque de se tromper et d'exiger la mise en oeuvre de mesures préventives dans un milieu de travail qui, en fait, n'était pas si dangereux qu'on l'avait cru au départ? Est-ce là un risque qu'ils peuvent se permettre de courir? Eux seuls peuvent répondre à cette question. Chose certaine, si je dois être dans l'erreur, je préfère être accusé d'avoir accordé le bénéfice du doute aux êtres humains plutôt qu'aux machines, car, selon moi, il s'agit là de l'objet même de l'hygiène et de la sécurité au travail.

<u>Projet de stratégie de recherche des scientifiques du CCHST concernant les terminaux à écran cathodique, assorti de notes explicatives</u>

Les scientifiques du CCHST ont contré leur attention sur les champs électromagnétiques à basses fréquences produits par impulsions par certains types d'appareils électroniques dont les terminaux à écran cathodique. Quant à savoir si ces champs produits par les terminaux à écran cathodique sont dommageables pour la santé des personnes qui les exploitent, l'étude de cette question relève du domaine de la recherche scientifique. Entre-temps, les scientifiques du CCHST croient que les gouvernements intéressés devraient prendre certaines mesures à cet égard, à savoir:

1) entreprendre des discussions avec les fabricants et importateurs de terminaux à écran cathodique afin de s'assurer que tous les nouveaux appareils distribués sur le marché canadien sont munis d'un écran protecteur ou construits autrement de façon à ne pas produire de champs électromagnétiques par impulsions;

CCOHS/CCHST
250 Main Street E.,1200 rue Main est,
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

2) entreprendre des discussions avec les fabricants et les utilisateurs afin d'établir un programme ayant pour objet d'apporter de façon progressive des modifications peu coûteuses aux terminaux existants;

3) établir les limites d'exposition aux champs électromagnétiques par impulsions; et

4) mettre en oeuvre un programme de recherche scientifique axé sur:

   a) la réduction ou l'élimination des champs électromagnétiques produits par impulsions à l'extérieur du "boîtier" qui renferme les composantes et les circuits du terminal; et

   b) une meilleure compréhension des effets biologiques des champs électromagnétiques produits par impulsions.

CCOHS/CCHST
Hamilton, Ontario, Canada